

PENDETEKSIAN DINI KRISIS KEUANGAN DI INDONESIA
MENGUNAKAN GABUNGAN MODEL VOLATILITAS
DAN MARKOV *SWITCHING* BERDASARKAN INDIKATOR
OUTPUT RIIL, KREDIT DOMESTIK PER PDB, DAN IHSG



oleh

MEGANISA SETIANINGRUM

M0113028

SKRIPSI

ditulis dan diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Sains Matematika

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA

2017

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "Pendeteksian Dini Krisis Keuangan di Indonesia Menggunakan Gabungan Model Volatilitas dan Markov *Switching* berdasarkan Indikator *Output* Riil, Kredit Domestik per PDB, dan IHSG" belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga belum pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surakarta, 14 September 2017



Meganisa Setianingrum

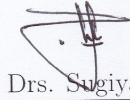
PENDETEKSIAN DINI KRISIS KEUANGAN DI INDONESIA
MENGUNAKAN GABUNGAN MODEL VOLATILITAS DAN
MARKOV *SWITCHING* BERDASARKAN INDIKATOR *OUTPUT*
RIIL, KREDIT DOMESTIK PER PDB, DAN IHSG
SKRIPSI

MEGANISA SETIANINGRUM

NIM. M0113028

dibimbing oleh

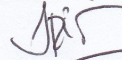
Pembimbing I



Drs. Sugiyanto, M.Si.

NIP. 19611224 199203 1 003

Pembimbing II



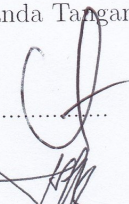
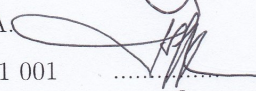

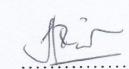
Dra. Etik Zukhronah, M.Si.

NIP. 19661213 199203 2 001

telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji

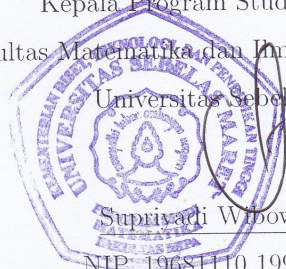
dan dinyatakan memenuhi syarat pada hari Kamis, 14 September 2017

Dewan Penguji

Jabatan	Nama dan NIP	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	Supriyadi Wibowo, M.Si. NIP.19681110 199512 1 001		02 Oktober 2017
Sekretaris	Dr. Sutanto, S.Si, DEA NIP. 19710302 199603 1 001		29 September 2017
Anggota Penguji	Drs. Sugiyanto, M.Si. NIP. 19611224 199203 1 003		26 September 2017
	Dra. Etik Zukhronah, M.Si. NIP. 19661213 199203 2 001		26 September 2017

Disahkan di Surakarta pada tanggal 02 OCT 2017

Kepala Program Studi Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sebelas Maret



Supriyadi Wibowo, M.Si.

NIP. 19681110 199512 1 001

ABSTRAK

Meganisa Setianingrum, 2017. PENDETEKSIAN KRISIS KEUANGAN DI INDONESIA MENGGUNAKAN GABUNGAN MODEL VOLATILITAS DAN MARKOV SWITCHING BERDASARKAN INDIKATOR OUTPUT RIIL, KREDIT DOMESTIK PER PDB, DAN IHSG. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret.

Sistem perekonomian terbuka telah memberikan kemudahan bagi setiap negara untuk saling berinteraksi, namun juga dapat mempermudah terjadinya penularan krisis. Seperti krisis keuangan yang melanda Indonesia tahun 1997 memberikan dampak yang cukup parah pada perekonomian negara sehingga diperlukan suatu metode untuk mendeteksi krisis tersebut. Krisis keuangan dapat dideteksi berdasarkan beberapa indikator seperti *output* riil, kredit domestik per Produk Domestik Bruto (PDB), dan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG). Penelitian ini bertujuan untuk menentukan gabungan model volatilitas dan Markov *switching* yang sesuai serta mendeteksi krisis keuangan di Indonesia berdasarkan indikator tersebut.

Model volatilitas mampu memodelkan ketidak-konstanan variansi dalam model *ARMA*. Sedangkan Markov *switching* merupakan alternatif pemodelan data runtun waktu dengan memperhatikan perubahan kondisi dalam data, yang biasa disebut dengan *state*. Penelitian ini menggunakan asumsi tiga *state* yaitu *state* volatilitas rendah, volatilitas sedang, dan volatilitas tinggi. Data yang digunakan pada setiap indikator diambil dari tahun 1990 hingga 2015.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *SWARCH*(3,1) dapat digunakan untuk mendeteksi krisis keuangan di Indonesia. Berdasarkan nilai prediksi *smoothed probability* diperoleh informasi bahwa pada tahun 2017 negara Indonesia tidak mengalami krisis keuangan berdasarkan indikator *output* riil, kredit domestik per PDB, dan IHSG.

Kata kunci: krisis, *output* riil, kredit domestik, IHSG, *SWARCH*

ABSTRACT

Meganisa Setianingrum, 2017. THE EARLY DETECTION OF FINANCIAL CRISIS USING COMBINATION OF VOLATILITY AND MARKOV SWITCHING MODELS BASED ON REAL OUTPUT, DOMESTIC CREDIT PER GDP, AND ICI INDICATORS. Faculty of Mathematics and Natural Sciences,- Sebelas Maret University.

Open economy system not only has provided ease for every country to interact with each other, but also make it easier to transmitt the crisis. Financial crisis that hit Indonesia in 1997 severely impacted the economy, thus a method to detect this crisis is required. Crisis can be detected based on several financial indicators such as real output, domestic credit per Gross Domestic Product (GDP), and Indonesia Composite Index (ICI). This research aims to determine the appropriate combination of volatility and Markov switching model and to detect the financial crisis in Indonesia based on those indicators.

Volatility model is capable in modeling unconstant-variance in ARMA model. Markov switching is an alternative of time series data modeling with changing conditions in the data, or called state. In this research used three assumption of states namely low volatility state, medium volatility state and high volatility state. The data for each indicators were taken from 1990 until 2015.

The results of study showed that SWARCH(3,1) can be used to detect the financial crisis in Indonesia. Based on the prediction value of smoothed probability, we obtained information that on 2017 there is no financial crisis in Indonesia based on real output, domestic credit per GDP, and ICI indicators.

Keywords: *crisis, real output, domestic credit, ICI, SWARCH*

MOTO

Tuhan tidak menjanjikan langit selalu biru,
bunga selalu mekar, dan matahari selalu bersinar.
Tapi yakinlah, selalu ada pelangi setelah badai menerpa.

The working day for loser is tomorrow, do it now!
but remember, today should be better than yesterday.

PERSEMBAHAN

Karya ini aku persembahkan untuk
kedua orang tuaku Bapak Gatot Walyanto dan Ibu Sumiyati,
serta adikku Putri Cahya Kusumastuti
terima kasih atas doa, semangat, dan semua dukungannya.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Segala puji bagi Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Penulis menyadari bahwa terwujudnya skripsi ini berkat dorongan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu terima kasih penulis sampaikan kepada

1. Drs. Sugiyanto, M.Si. sebagai Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi,
2. Dra. Etik Zukhronah, M.Si. sebagai Pembimbing II yang telah memberikan saran, bimbingan, dan kesabaran dalam penulisan skripsi,
3. kawan Matematika 2013 bimbingan tugas akhir (Anis Nur Aini, Esteti Sophia Pratiwi, Shania Puspita Sari, Vivi Rizky Aristina S) yang saling memberikan semangat, kritik, saran, dan dukungan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan, serta
4. semua pihak yang telah membantu kelancaran penulisan skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Surakarta, 14 September 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
MOTO	vi
PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR NOTASI	xiv
 I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
 II LANDASAN TEORI	 5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Teori-Teori Penunjang	6
2.2.1 Indikator <i>Output</i> Riil	6
2.2.2 Indikator Kredit Domestik per PDB	7

2.2.3	Indikator Harga Saham	8
2.2.4	Konsep Dasar Runtun Waktu	9
2.2.5	Uji Akar Unit	10
2.2.6	Transformasi Data	10
2.2.7	<i>ACF</i> dan <i>PACF</i>	11
2.2.8	Model <i>ARMA</i>	12
2.2.9	Model Volatilitas	15
2.2.10	Kriteria Informasi	26
2.2.11	Uji Diagnostik Residu Model	26
2.2.12	Model Markov <i>Switching</i>	28
2.2.13	<i>Filtered probability</i>	29
2.2.14	<i>Smoothed Probability</i>	32
2.2.15	Model <i>SWARCH</i>	33
2.2.16	Prediksi <i>Smoothed Probability</i>	36
2.3	Kerangka Pemikiran	37
III METODE PENELITIAN		38
IV PEMBAHASAN		40
4.1	Pola Data	40
4.2	Pembentukan Transformasi Data	42
4.3	Pembentukan Model <i>ARMA</i>	44
4.4	Uji Efek Heteroskedastisitas	47
4.5	Pembentukan Model Volatilitas	47
4.6	Pembentukan Model <i>SWARCH</i>	52
4.7	Pendeteksian Krisis Keuangan	57
V PENUTUP		64
5.1	Kesimpulan	64
5.2	Saran	64

DAFTAR TABEL

4.1	Estimasi Parameter Model <i>ARMA</i> Indikator <i>Output Riil</i>	44
4.2	Estimasi Parameter Model <i>ARMA</i> Indikator Kredit Domestik per PDB	45
4.3	Estimasi Parameter Model <i>ARCH</i> Indikator <i>Output Riil</i>	47
4.4	Estimasi Parameter Model <i>ARCH</i> Indikator Kredit Domestik per PDB	49
4.5	Estimasi Parameter Model <i>ARCH</i> Indikator IHSG	50
4.6	Estimasi Parameter Model <i>SWARCH(3,1)</i> Indikator <i>Output Riil</i>	53
4.7	Estimasi Parameter Model <i>SWARCH(3,1)</i> Indikator Kredit Do- mestik per PDB	54
4.8	Estimasi Parameter Model <i>SWARCH(3,1)</i> Indikator IHSG . . .	56
4.9	Deteksi Krisis Indikator <i>Output Riil</i>	57
4.10	Perbandingan Nilai Prediksi dan Aktual <i>Smoothed Probability</i> Indikator <i>Output Riil</i>	58
4.11	Prediksi <i>Smoothed Probability</i> 2017 Indikator <i>Output Riil</i>	58
4.12	Deteksi Krisis Indikator Kredit Domestik per PDB	59
4.13	Perbandingan Nilai Prediksi dan Aktual <i>Smoothed Probability</i> Indikator Kredit Domestik per PDB	60
4.14	Prediksi <i>Smoothed Probability</i> 2017 Kredit Domestik per PDB .	60
4.15	Deteksi Krisis Indikator IHSG	61
4.16	Perbandingan Nilai Prediksi dan Aktual <i>Smoothed Probability</i> Indikator IHSG	62
4.17	Prediksi <i>Smoothed Probability</i> 2017 Indikator IHSG	63

DAFTAR GAMBAR

4.1	Indikator <i>Output</i> Riil	40
4.2	Indikator Kredit Domestik per PDB	41
4.3	Indikator IHSG	41
4.4	Transformasi Log <i>Return</i> Indikator <i>Output</i> Riil	42
4.5	Transformasi <i>Difference</i> Indikator Kredit Domestik per PDB . .	43
4.6	Transformasi Log <i>Return</i> Indikator IHSG	43
4.7	<i>PACF</i> Transformasi Indikator <i>Output</i> Riil	44
4.8	<i>PACF</i> Transformasi Indikator Kredit Domestik per PDB	45
4.9	<i>PACF</i> Transformasi Indikator IHSG	46
4.10	<i>Smoothed Probability</i> Indikator <i>Output</i> Riil	57
4.11	<i>Smoothed Probability</i> Indikator Kredit Domestik per PDB . . .	59
4.12	<i>Smoothed Probability</i> Indikator IHSG	61

Daftar Notasi

Z_t	: data pada waktu ke- t
R_t	: nilai <i>return</i> pada waktu ke- t
d_t	: nilai transformasi <i>difference</i> pada waktu ke- t
r_t	: nilai transformasi log <i>return</i> pada waktu ke- t
T	: jumlah observasi/pengamatan
$E()$: harga harapan
γ_l	: autokovariansi pada <i>lag-l</i>
ρ_l	: autokorelasi pada <i>lag-l</i>
ϕ_l	: autokorelasi parsial pada <i>lag-l</i>
ϕ	: parameter <i>autoregressive</i>
θ	: parameter <i>moving average</i>
p	: orde dari <i>autoregressive</i>
q	: orde dari <i>moving average</i>
μ	: rata-rata
σ^2	: variansi
x	: variabel bebas
S_*	: jumlah kuadrat residu
a_t	: residu model rata-rata bersyarat pada waktu t
ϵ_t	: deret <i>white noise</i> berdistribusi normal dengan variansi satu dan rata-rata nol
ψ_t	: himpunan semua informasi sampai waktu ke- t
τ^i	: estimasi parameter observasi pada iterasi ke- i
α	: parameter <i>ARCH</i>
β	: parameter <i>GARCH</i>
γ	: parameter <i>EGARCH</i>

s_t	: <i>state</i>
$f(\cdot)$: fungsi densitas probabilitas
p_{ij}	: probabilitas transisi <i>state i</i> akan diikuti <i>state j</i>
p^{jt}	: probabilitas <i>state j</i> waktu t berdasarkan informasi ψ_t
L	: fungsi <i>likelihood</i>
Π	: notasi perkalian
ℓ_t	: fungsi log <i>likelihood</i> pada waktu ke- t
ω	: vektor parameter <i>ARCH</i>
Θ	: vektor parameter <i>GARCH</i>
Φ	: vektor parameter <i>EGARCH</i>
φ	: vektor variansi <i>GARCH</i>
ϑ	: vektor variansi <i>EGARCH</i>
θ	: vektor parameter <i>SWARCH</i>
D	: statistik uji Kolmogorov Smirnov
$Q(m)$: statistik uji Ljung-Box
ξ	: statistik uji Lagrange <i>Multiplier</i>
H_0	: hipotesis nol
H_1	: hipotesis alternatif
x_t	: variabel eksogen
$\sum P_t$: total harga semua saham pada waktu berlaku
$\sum P_0$: total semua saham pada waktu dasar